

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7063310号
(P7063310)

(45)発行日 令和4年5月9日(2022.5.9)

(24)登録日 令和4年4月25日(2022.4.25)

(51)国際特許分類		F I		
G 0 1 C	21/26 (2006.01)	G 0 1 C	21/26	A
G 0 8 G	1/13 (2006.01)	G 0 8 G	1/13	
G 0 8 G	1/09 (2006.01)	G 0 8 G	1/09	F
G 0 9 B	29/00 (2006.01)	G 0 9 B	29/00	Z

請求項の数 15 (全13頁)

(21)出願番号	特願2019-141129(P2019-141129)	(73)特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22)出願日	令和1年7月31日(2019.7.31)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65)公開番号	特開2020-38634(P2020-38634A)	(74)代理人	110000567弁理士法人サトー
(43)公開日	令和2年3月12日(2020.3.12)	(72)発明者	武藤 茂裕
審査請求日	令和3年1月27日(2021.1.27)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式
(31)優先権主張番号	特願2018-163077(P2018-163077)		会社デンソー内
(32)優先日	平成30年8月31日(2018.8.31)	審査官	田中 将一
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 地図生成システム、車載装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

地図を生成する地図生成部(11a)、及び地図の品質確認結果を反映する品質確認結果反映部(11b)を有するサーバ(10)と、
車両の支援運転または自動運転にともなって、処理を実行可能である車載装置(20)であって、経路情報の差分量を演算する差分演算部(21c)、地図の品質を判定する地図品質判定部(21d)、及び前記車両に設けられているセンサ類から道路情報を取得する道路情報取得部(23)を有する車載装置(20)と、
を備え、前記地図生成部は、仮地図を生成して前記車載装置に送信し、
前記車載装置は、前記差分演算部により、前記仮地図から生成した経路情報と前記道路情報から推定した経路情報との差分量Aを算出し、前記地図品質判定部により示される判定結果であって、前記差分量Aが所定値以下の場合に、前記仮地図の品質が合格であることを示す判定結果を前記品質確認結果反映部に送信し、
前記判定結果を受信した前記品質確認結果反映部は、前記仮地図を正式地図に更新する信号を前記車載装置に送信する地図生成システム。

【請求項2】

地図を生成する地図生成部(11a)、及び地図の品質確認結果を反映する品質確認結果反映部(11b)を有するサーバ(10)と、
車両の支援運転または自動運転にともなって、処理を実行可能である車載装置(20)であって、経路情報の差分量を演算する差分演算部(21c)、及び地図の品質を判定する

地図品質判定部(21d)を有する車載装置(20)と、を備え、
 前記地図生成部は、仮地図を生成して前記車載装置に送信し、
 前記車載装置は、前記差分演算部により、前記仮地図から生成した経路情報と前記車両が
 実際に走行した経路である経路情報との差分量Bを算出し、前記地図品質判定部により示
 される判定結果であって、前記差分量Bが所定値以下の場合に、前記仮地図の品質が合格
 であることを示す判定結果を前記品質確認結果反映部に送信し、
 前記判定結果を受信した前記品質確認結果反映部は、前記仮地図を正式地図として更新す
 る信号を前記車載装置に送信する地図生成システム。

【請求項3】

前記差分量Aが所定値を超える場合、前記仮地図の品質が不合格であることを示す判定結
 果を前記品質確認結果反映部に送信し、
 前記判定結果を受信した前記品質確認結果反映部は、前記仮地図を正式地図とする信号を
 前記車載装置に送信しない請求項1に記載の地図生成システム。

10

【請求項4】

前記差分量Bが所定値を超える場合、前記仮地図の品質が不合格であることを示す判定結
 果を前記品質確認結果反映部に送信し、
 前記判定結果を受信した前記品質確認結果反映部は、前記仮地図を正式地図とする信号を
 前記車載装置に送信しない請求項2に記載の地図生成システム。

【請求項5】

前記差分量Aが所定値以下の場合、前記地図生成部は正式地図を生成して道路情報提供元
 の前記車両に送信し、
 前記車載装置は、前記差分演算部により、前記正式地図から生成した経路情報と前記道路
 情報から予測した経路情報との差分量である差分量C、及び前記正式地図から生成した経
 路情報と前記車両が実際に走行した経路情報との差分量である差分量Dを算出し、前記差
 分量C及び前記差分量Dが所定値を超える場合、変化があった地物情報を地図生成部に送
 信する請求項1または3に記載の地図生成システム。

20

【請求項6】

前記差分量Bが所定値以下の場合、前記地図生成部は正式地図を生成して道路情報提供元
 の前記車両に送信し、
 前記車載装置は、前記差分演算部により、前記正式地図から生成した経路情報と前記道路
 情報から予測した経路情報との差分量である差分量C、及び前記正式地図から生成した経
 路情報と前記車両が実際に走行した経路情報との差分量である差分量Dを算出し、前記差
 分量C及び前記差分量Dが所定値を超える場合、変化があった地物情報を地図生成部に送
 信する請求項2または4に記載の地図生成システム。

30

【請求項7】

前記仮地図を取得した前記車載装置は、前記仮地図の品質判定を、前記仮地図から生成し
 た経路情報を使用して前記車両の支援運転、または自動運転モードが実行されているモー
 ド以外のモードで実施する請求項1から6の何れか一項に記載の地図生成システム。

【請求項8】

車両の支援運転または自動運転にともなって、処理を実行可能である車載装置であって、
経路情報の差分量を演算する差分演算部(21c)と、
地図の品質を判定する地図品質判定部(21d)と、
前記車両に設けられているセンサ類から道路情報を取得する道路情報取得部(23)と、
サーバ(10)で生成された仮地図を受信可能な通信部(22)と、を備え、
前記差分演算部により、前記仮地図から生成した経路情報と前記道路情報取得部から取得
した道路情報から推定した経路情報との差分量Aを算出し、前記地図品質判定部により示
される判定結果であって、前記差分量Aが所定値以下の場合、前記仮地図の品質が合格で
あることを示す判定結果を、前記通信部を介して前記サーバに送信可能な車載装置。

40

【請求項9】

車両の支援運転または自動運転にともなって、処理を実行可能である車載装置であって、

50

経路情報の差分量を演算する差分演算部(21c)と、
 地図の品質を判定する地図品質判定部(21d)と、
 サーバ(10)で生成された仮地図を受信可能な通信部(22)と、を備え、
 前記差分演算部により、前記仮地図から生成した経路情報と前記車両が実際に走行した経
 路である経路情報との差分量Bを算出し、前記地図品質判定部により示される判定結果で
 あって、前記差分量Bが所定値以下の場合、前記仮地図の品質が合格であることを示す判
 定結果を、前記通信部を介して前記サーバに送信可能な車載装置。

【請求項10】

前記差分量Aが所定値を超える場合、前記仮地図の品質が不合格であることを示す判定結
 果を、前記通信部を介して前記サーバに送信可能である請求項8に記載の車載装置。

10

【請求項11】

前記差分量Bが所定値を超える場合は、前記仮地図の品質が不合格であることを示す判定
 結果を、前記通信部を介して前記サーバに送信可能である請求項9に記載の車載装置。

【請求項12】

前記差分演算部により、前記サーバから受信した正式地図から生成した経路情報と前記道
 路情報から予測した経路情報との差分量である差分量C、及び前記正式地図から生成した
 経路情報と前記車両が実際に走行した経路情報との差分量である差分量Dを算出し、前記
 差分量C及び前記差分量Dが所定値を超える場合、変化があった地物情報としての地物変
 化情報を、前記通信部を介して前記サーバに送信可能である請求項8から11の何れか一
 項に記載の車載装置。

20

【請求項13】

前記仮地図の品質が合格であることを示す判定結果が前記サーバに送信された場合、前記
 サーバが前記仮地図を更新することにより生成された正式地図を受信可能に構成され、前
 記正式地図と、前記センサ類を用いて特定した自車両の位置とを用いて自動運転を実施す
 る請求項8から10の何れか一項に記載の車載装置。

【請求項14】

前記センサ類には、車両のハンドルもしくは操舵車輪の舵角を検知する舵角センサ(24
)、車速を検知する車速センサ(25)、人工衛星から発射される信号を用いて位置測定
 、時刻配信を行う衛星測位システム(26)、及び前記車両の慣性を検知する慣性センサ
 (27)のうち少なくともいずれか1つが含まれる請求項13に記載の車載装置。

30

【請求項15】

各前記経路情報は、前記車両が自動運転レベル2以下の状態において得られる経路情報で
 あり、
 前記正式地図と、前記センサ類を用いて特定した自車両の位置とを用いて実施される自動
 運転は、前記経路情報が得られた前記状態よりも高いレベルの自動運転である請求項13
 または請求項14記載の車載装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、地図生成システム、及び、車載装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

地図品質を決める指標としては地図の鮮度による評価が一般的に知られている。このよう
 な指標だけで実際にシステムが正しく動作する地図なのかは保証されない。実際のシステ
 ムを模擬したシミュレータや、実際の車両などに取り付けた試験車両等を使って地図デー
 タをサンプル評価する方法があるが、このような方法ではプローブデータから逐次変更さ
 れるデータの本質が確認しきれない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

50

【文献】米国特許第 8 9 1 8 2 7 7 号公報明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、信頼性の高い地図データを提供することができ、鮮度の高い地図データを維持可能な地図生成システム、及び、車載装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項 1 に記載した地図生成システムは、地図生成部 (1 1 a) と、品質確認結果反映部 (1 1 b) とを備えるサーバ (1 0) と、支援運転制御部 (2 1 a) と、差分演算部 (2 1 c) と、地図品質判定部 (2 1 d) と、道路情報取得部 (2 3) とを備える車載装置 (2 0) とを備える。前記地図生成部は仮地図を生成して前記車載装置に送信し、前記差分演算部は、仮地図から生成した第 1 経路情報と、前記道路情報取得部から取得した道路情報から生成した第 2 経路情報とから、第 1 経路情報と第 2 経路情報との差分量 A を算出し、前記差分量 A が所定値以下の場合、仮地図の品質が合格であることを示す判定結果を前記品質確認結果反映部に送信し、前記判定結果を受信した前記品質確認結果反映部は、前記仮地図を正式地図に更新する信号を前記車載装置に送信する。

この構成によれば、信頼性の高い地図データを提供し、鮮度の高い地図データを維持可能な地図生成システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図 1】実施形態に係る地図生成システムの概略構成を示すブロック図

【図 2】地図生成システムにおける処理の概略を示すシーケンス図

【図 3】地図生成システムにおける処理の概略を示すシーケンス図

【図 4】地図生成システムにおける処理の概略を示すシーケンス図

【図 5】仮地図の変化箇所の一例を示す図

【発明を実施するための形態】

【0007】

以下、本発明の複数の実施形態について図面を参照して説明する。以下の説明において前出と同様の要素については同様の符号を付し、その説明については省略する。

【0008】

図 1 に示すように、実施形態にかかる地図生成システム 1 は、サーバ 1 0、車載装置 2 0、及び道路情報提供車両 3 0 を備えている。サーバ 1 0、車載装置 2 0、及び道路情報提供車両 3 0 は、通信部 1 2 及び通信部 2 2 を介して、無線通信網 4 0 によりデータを送受信可能に通信接続されている。

【0009】

サーバ 1 0 は、制御部 1 1 及び通信部 1 2 を備えている。制御部 1 1 と通信部 1 2 はデータ通信線 1 3 により接続されている。制御部 1 1 は例えば CPU、RAM、ROM、I/O 等を備えたプロセッサにより構成されている。制御部 1 1 は、地図生成部 1 1 a、及び品質確認結果反映部 1 1 b を備えている。

【0010】

通信部 1 2 は無線通信網 4 0 を介して、地図情報を含むデータ情報等を検証車両の車載装置 2 0 及び道路情報提供車両 3 0 に送信する。制御部 1 1 は例えば ROM に格納されたプログラムを実行することにより、地図生成部 1 1 a、及び品質確認結果反映部 1 1 b 等の機能部を実現している。なお、ここでの地図データとは、例えば、道路沿いに存在する種々の地物の座標情報を含むデータとすることができる。そのような地図データは、1 つの側面において、車両を道路に沿って自律的に走行させるためのデータに相当する。

【0011】

地図生成部 1 1 a は、取得した地図データに基づいて仮地図、及び正式地図を生成する。

10

20

30

40

50

品質確認結果反映部 1 1 b は、取得した仮地図の判定情報に基づいて地図情報を更新する。また、品質確認結果反映部 1 1 b は、取得した仮地図の判定情報に基づいて、配信した仮地図を正式地図とする信号を生成する。品質確認結果反映部 1 1 b は正式地図、及び仮地図を正式地図とする信号を、通信部 1 2 を介して、検証車両の車載装置 2 0、または道路情報提供車両 3 0 に送信する。

【 0 0 1 2 】

車載装置 2 0 は仮地図を検証する検証車両に設置されている。車載装置 2 0 は、制御部 2 1、通信部 2 2、及びセンサ類を備えている。センサ類とは、車両の支援運転、及び、自動運転に必要な情報を取得可能な装置である。センサ類には、道路及び道路周辺の状況を認識する道路情報取得部 2 3、車両のハンドルもしくは操舵車輪の舵角を検知する舵角センサ 2 4、車速を検知する車速センサ 2 5、人工衛星から発射される信号を用いて位置測定、時刻配信を行う衛星測位システム 2 6、車両の慣性を検知する慣性センサ 2 7 が含まれる。

10

【 0 0 1 3 】

道路情報取得部 2 3 には、カメラ、L i D A R (Light Detection and Ranging、もしくは、Laser Imaging Detection and Ranging)、ミリ波レーダ等が含まれる。センサ類としては、これらは例示であり、地図生成システム 1 が必要とする他のセンサを適宜具備しうる。

【 0 0 1 4 】

車載装置 2 0 は、これらセンサ類から取得した情報に基づいて車両の正確な位置を時系列順に検出する。また、車線等の道路状況の把握、路側帯や標識などの地物等の把握など、道路周辺情報の把握を実施する。

20

【 0 0 1 5 】

制御部 2 1、通信部 2 2 及びセンサ類は、データ通信線 2 8 により接続されている。データ通信線 2 8 は例えば車載 L A N、C A N 等の車載ネットワークである。

【 0 0 1 6 】

制御部 2 1 は、C P U、R A M、R O M、I / O 等を備えたプロセッサで構成されている。制御部 2 1 は、車両の支援運転、自動運転等を制御する支援運転制御部 2 1 a、地図情報を生成する地図情報生成部 2 1 b、生成した種々の経路情報の差分量を演算する差分演算部 2 1 c、及び地図の品質を判定する地図品質判定部 2 1 d を備えている。

30

【 0 0 1 7 】

制御部 2 1 は、例えば R O M に格納されたプログラムを C P U において実行することにより、支援運転制御部 2 1 a、地図情報生成部 2 1 b、差分演算部 2 1 c、地図品質判定部 2 1 d 等の各機能部における機能を実現し、通信部 2 2、道路情報取得部 2 3、舵角センサ 2 4、車速センサ 2 5、衛星測位システム 2 6、慣性センサ 2 7 等を制御している。

【 0 0 1 8 】

道路情報提供車両 3 0 は図示により説明は省略するが、図 1 に示す車載装置 2 0 と同様の構成、すなわち、支援運転制御部、地図情報生成部、差分演算部、地図品質判定部を備える制御部、通信部、道路情報取得部、舵角センサ、車速センサ、衛星測位システム、慣性センサ等を備えている。道路情報提供車両 3 0 は無線通信網 4 0 を介して、サーバ 1 0 に種々のデータ情報を送受信する。道路情報提供車両 3 0 としては車両 X、Y、Z の 3 台の車両を例示しているが、単数又はさらに多くの車両であってもよい。

40

【 0 0 1 9 】

図 2 に示すように、地図生成システム 1 において、道路情報提供車両 3 0 は、道路情報提供車両 3 0 が備える道路情報取得部が検知した映像等から道路情報を取得する (S 1 0 1)。道路状況には、車両が走行する道路情報だけでなく、路側帯の状況や、道路標識、橋梁、駅、店等の地物、ランドマーク等の情報も含む。

【 0 0 2 0 】

なお、ランドマークには、例えば信号機や、ポール、商業看板、店舗、歴史的建造物等の象徴的な建築物、路面標示などが含まれる。ポールには、街灯や、ミラー、電柱などが含

50

まれる。路面標示とは、主として交通制御・交通規制のための路面に描かれたペイントを指す。路面標示には、例えば、車線の境界を示す車線境界線（例えばいわゆる区画線、レーンマーク）、横断歩道、停止線、導流帯、安全地帯、規制矢印などが含まれる。

【 0 0 2 1 】

また、路面標示には、チャッターバーやボツドツツなどの道路鋸も含まれる。また、規制標識や、案内標識、警戒標識、指示標識などといった交通標識に相当する看板をランドマークとして採用してもよい。案内標識とは、方面看板や、地域名称を示す看板、道路名を示す看板、高速道路の出入口やサービスエリア等を予告する予告看板などを指す。

【 0 0 2 2 】

これら道路や地物の地図座標データや地物変化の情報は、道路情報提供車両 3 0 に配信されている正式地図、及び正式地図により生成された経路情報と、カメラ等のセンサ類により取得された道路状況との差分により検出される。これらの地図座標データ、地物変化情報はサーバ 1 0 に送信される（S 1 0 1）。

10

【 0 0 2 3 】

なお、道路情報提供車両 3 0 における上記処理は、車両の支援運転又は自動運転（以下、支援運転等と称する）が実行された状態で実施されるものでもよいし、支援運転等が実行されていない状態で実施されるものでもよい。支援運転等が実行されていない場合は、上述の正式地図に基づく経路生成などの動作は支援運転制御部の動作のバックグラウンドで実施される。

【 0 0 2 4 】

次に、サーバ 1 0 は、複数の道路情報提供車両 3 0 から取得した地図座標データや地物変化の情報の蓄積が所定数となると、仮地図を生成する（S 1 0 2）。この仮地図は、実際の使用による検証を経ていないため、仮地図において変更された箇所、例えば地物変化の箇所には未検証を意味する $QA = 0$ のフラグが付与されている。生成された仮地図は、検証車両に送信される（S 1 0 2）。

20

【 0 0 2 5 】

なお、検証がなされ、問題が無かった箇所には検証済を意味する $QA = 1$ のフラグが付与されている。 QA フラグは、ランドマークなどの地物毎に付与してもよいし、道路の所定の区間毎に区分けしたグループ単位で付与してもよい。

【 0 0 2 6 】

仮地図を受信した検証車両は、検証車両が備える車載装置 2 0 において仮地図の検証を実施する。具体的には、車載装置 2 0 は、仮地図を用いてシャドーモードで第 1 経路情報を生成する（S 1 0 3）。第 1 経路情報は、検証車両の車載装置 2 0 の支援運転制御部 2 1 a において生成される。

30

【 0 0 2 7 】

ここで、シャドーモードとは、支援運転制御部 2 1 a において、支援運転等用の経路情報は生成するが、生成した経路情報を用いて車両の支援運転等を実施しない動作モードを意味する。この場合、検証車両で支援運転等を実施する場合は、検証車両において現時点で正式配信されている正式地図に基づいて生成された経路に基づいて支援運転等が実施される。つまり、正式地図に基づく支援運転等を実行しつつ、仮地図によって生成された経路情報によりシャドーモードで検証を実施する。

40

【 0 0 2 8 】

検証車両において、車載装置 2 0 は、道路情報取得部 2 3、舵角センサ 2 4、車速センサ 2 5、衛星測位システム 2 6、慣性センサ 2 7 を含むセンサ類により取得された情報に基づいて第 2 経路情報を生成する（S 1 0 4）。第 2 経路情報は支援運転制御部 2 1 a が生成する。S 1 0 3 と S 1 0 4 はいずれもシャドーモードで実行される。

【 0 0 2 9 】

次に、差分演算部 2 1 c は、第 1 経路情報と、第 2 経路情報との差分量 A を算出する（S 1 0 5）。差分量 A は、例えば、標識の増減などの地物の変化、工事中による経路の迂回等に起因している。ここで、地図情報生成部 2 1 b は、差分量 A に基づく差分地図情報を

50

生成する。差分地図情報は、例えば地物の変化座標データ、迂回経路の座標データとして生成されるものであってもよい。

【0030】

次に、地図品質判定部21dは、仮地図の品質を判定する(S106)。仮地図の品質は、第1経路情報と第2経路情報との差分量Aが所定値以下であるか否かにより判定される。差分量Aが所定値以下であれば仮地図の品質は合格であり、差分量Aが所定値を超える場合は不合格と判定される。車載装置20は、仮地図の品質判定結果をサーバ10に送信する(S106)。また、この時、差分地図情報と、QA=1を付与した箇所の座標データをサーバ10に送信するようにしてもよい。

【0031】

仮地図の品質判定結果を取得したサーバ10において、仮地図の品質が合格の場合は、品質確認結果反映部11bは仮地図を正式地図として更新する(S107)。また、品質確認結果反映部11bは、検証車両の車載装置20に、正式地図データを送信することなく、仮地図を正式地図に更新する信号を送信する(S107)。仮地図を正式地図として更新する信号を受信した車載装置20においては、仮地図が正式地図として更新される。また、この時、車載装置20において、仮地図の品質判定結果においてQA=1とされた地図座標データも反映させて正式地図として更新するようにしてもよい。

【0032】

このようにすれば、既に仮地図を有する検証車両に対して、膨大なデータ量を有する正式地図を再度配信する必要がなくなるため、送信するデータ量を減少させることができる。かかる信号を受信した検証車両において、仮地図が正式地図として更新され、その後は当該正式地図に基づいて支援運転等が実施される。またサーバ10は、道路情報提供車両30に更新により生成した正式地図を配信する(S107)。

【0033】

なお、上記に説明した仮地図の検証は、例えば自動運転レベル2以下で実施し、検証結果が合格である場合に、検証後の仮地図を、配信された仮地図を検証した自動運転レベルよりも一つ高次の自動運転レベル3に適用するようにしてもよい。このように、仮地図データに、当該仮地図を適用できる自動化レベル情報を含むようにすることができる。このように、自動運転レベルが下位の状態で仮地図の検証を行い、検証結果が合格の場合は、検証後の仮地図を、仮地図を検証した自動運転レベルの次に高い自動運転レベルに適用するようにしてもよい。

【0034】

図3に、図2で説明した処理フローの変形例を示す。検証車両において、仮地図を用いてシャドウモードで第1経路情報を生成した後(S103)、この時点での正式地図を使用し、道路情報取得部23、車速センサ25、衛星測位システム26、慣性センサ27等のセンサ類から取得した情報から生成した経路情報に基づいて実際に検証車両が走行した第3経路情報を特定して記憶する(S204)。すなわち、S204では検証車両の車載装置20による支援運転等によって実際に走行した経路である第3経路情報を記憶する。なお、S204では、支援運転等による制御を受けずに実際に走行した経路を第3経路情報としてもよい。

【0035】

次に、第1経路情報と、第3経路情報との差分量Bを算出し(S205)、仮地図の品質を判定する(S106)。他の処理フローは図2に示すものと同じである。図3に示す変形例による処理フローによれば、実際の走行経路による道路状況の変化等を反映することができる。

【0036】

図4は、仮地図を正式地図として更新(S107)した後の処理フロー、すなわち、図2又は図3の続きの処理フローを示したものである。図4に示す処理フローでは、道路情報提供車両30における正式地図の検証を実行している。ここで、道路情報提供車両30は、車両の支援運転を実施する支援運転制御システムを備えたもの、車両を自動的に運転す

10

20

30

40

50

る自動運転制御システムを備えたものの何れかであってもよい。

【0037】

サーバ10から正式地図の配信を受けた道路情報提供車両30は、正式地図に基づいて第4経路情報を生成する(S301)。この場合、道路情報提供車両30において第4経路情報を用いて支援運転等による車両制御を実際に行っているか否かは問わない。すなわち、道路情報提供車両30においてシャドウモードにより正式地図の検証を実施することとしてもよい。

【0038】

次に、道路情報提供車両30は道路情報取得部23から道路情報を取得する(S302)。次に道路情報提供車両30は、カメラ等の道路情報取得部により取得された道路情報から生成した第5経路情報を生成する(S303)。第5経路情報は、道路情報取得部23から取得した情報に基づいて生成された予測経路であり、この場合、道路情報提供車両30において第5経路情報を用いて支援運転等による車両制御を実際に行っているか否かは問わない。すなわち、道路情報提供車両30においてシャドウモードにより正式地図の検証を実施することとしてもよい。

10

次に、道路情報提供車両30は、第4経路情報と第5経路情報の差分量Cを算出する(S304)。算出された差分量は図示しない記憶部に記憶される。

【0039】

次に、道路情報提供車両30は、道路情報取得部や、車速センサ、衛星測位システム、慣性センサ等のセンサ類による情報から生成した経路情報に基づいて実際に道路情報提供車両30が走行した第6経路情報を特定し記憶する(S305)。なお、S305では、支援運転等による制御を受けずに実際に走行した経路を第6経路情報としてもよい。

20

次に、道路情報提供車両30は、第4経路情報と第6経路情報の差分量Dを算出する(S306)。算出された差分量は図示しない記憶部に記憶される。

【0040】

次に、道路情報提供車両30は、差分量C及びDから、正式地図の品質を判定する(S307)。正式地図の品質は、差分量C及びDが所定値を超える場合は品質が劣化した、すなわち正式地図上の地物情報等が配信時から変化して実際の地物と合致しなくなったことを意味し、この場合は不合格とする。正式地図の品質が不合格である場合は、道路情報提供車両30は、変化があった地図座標データ、変化があった地物情報である地物変化情報をサーバ10に送信する。

30

【0041】

このように、正式地図の品質評価が不合格の場合に、変化があった地図座標データ、地物変化情報は、複数の道路情報提供車両30からサーバ10に送信されて、サーバ10に逐次蓄積される。サーバ10は、変化した地図座標データや地物変化情報が所定数蓄積されると、図2又は図3のS102に示すように、仮地図を生成する。

【0042】

その後の処理は図2から図4で説明した処理フローに従う。図5に示すように、地物の変化箇所が存在する場合は、仮地図の生成時に、変更箇所に未検証であることを意味するQA=0のフラグが付与される。上述した仮地図の品質判定において、仮地図の品質評価が合格となった場合は、変更箇所のQA=0は、検証済であることを意味するQA=1に変更される。

40

【0043】

このようにして、仮地図の生成 仮地図の検証 正式地図の更新及び配信 正式地図の検証 仮地図の生成という一連のサイクルが適宜実施されることにより、正式地図の鮮度が維持される。

【0044】

なお、S106における仮地図の品質判定結果が不合格であった場合は、仮地図の品質判定結果が不合格であったことを示す判定結果をサーバ10に送信し、この判定結果を受信したサーバ10の品質確認結果反映部11bは、仮地図を正式地図とする信号を車載装置

50

20 に送信しない。この場合は、サーバ10の地図生成部11aは新たに蓄積された地図座標データ、地物変化情報を加味して再度、仮地図を生成し、図2、図3に示すような処理フローを経て車載装置20において仮地図の検証、品質判定が実施される。

【0045】

また、道路情報提供車両30における正式地図の検証において、カメラ等のセンサ類により取得された道路状況と、と配信された正式地図に基づいて推定した第1経路情報に従ってステアリング操舵等の自動制御を行っている途中で、ドライバすなわち運転席乗員がハンドル操作をした場合、すなわち、運転席乗員の操作介入が生じた場合に、現実の道路状況と正式地図データとの間に乖離があることを、位置情報と対応付けてサーバ10に報告するようにしてもよい。この場合、サーバ10は、道路情報提供車両30からの報告をもとに新たな仮地図を生成及び配信する。

10

【0046】

また、正式地図データから推定した第1経路情報と、カメラ等のセンサ類により取得された道路状況から推定した第2経路情報とが相違している場合であっても、運転席乗員の操作介入があった結果として生成された経路情報と、配信された正式地図に基づいて推定した第1経路情報とが合致している場合には、カメラ等のセンサ類により取得された道路状況が誤りであって、正式地図は正しいものとみなすようにしてもよい。

【0047】

また、上記に説明した処理において、以下のようにしてもよい。

仮地図を受信した検証車両は仮地図を検証し、検証結果が良好であった場合は検証結果をサーバに報告せずに、そのまま支援運転、自動運転等の制御に使用してもよい。検証車両は仮地図の検証結果が良好でない場合のみサーバに報告するようにしてもよい。また、サーバは、所定の検証期間中に良好でない検証結果の送信を受けないことをもとに、仮地図の検証結果が良好であると判定するようにしてもよい。

20

【0048】

正式地図の配信を受けた車両は、検証された正式地図と、道路情報取得部23により取得された情報に基づいて地図上の自車両の詳細位置を特定し、自動運転を行う。この車両には、車載装置20を備える検証車両、及び、道路情報提供車両30が含まれる。

【0049】

実施形態に係る地図生成システム1によれば以下の効果を奏する。

30

実施形態に係る地図生成システム1の構成によれば、検証車両の車載装置20による仮地図の検証、及び、道路情報提供車両30による正式地図の検証が実施されるため、信頼性の高い地図データを提供することができ、鮮度の高い地図データを維持可能な地図生成システムを提供することができる。

【0050】

また、仮地図の品質が合格の場合は、既に仮地図を配信している車両に対しては、更新された正式地図データをサーバ10から車載装置20に送信するのではなく、既に車載装置20に配信されている仮地図を正式地図に更新する信号を送信するため、サーバ10から車載装置20に無駄なデータを送信することがなく、送信されるデータ量を減少させることができる。これにより、車載装置20に迅速に正式地図を取得させることが可能となる。また、無線通信網40で通信されるデータ量を削減することができるため、無線通信網40全体の通信の遅延などを回避することができる。

40

【0051】

実施形態に係る地図生成システム1において、仮地図を検証する車両の車載装置20での仮地図の品質判定は、仮地図から生成した経路情報を使用して車両の支援運転等を実施しないモードで実施される。すなわち、仮地図の検証はシャドウモードで実施される。従って、未検証の仮地図によって支援運転等を行うことがないため、車両を誤誘導する等の不具合を回避することができる。

【0052】

また、上記に説明した実施形態において、サーバが生成し、車両に配信される地図データ

50

は走行軌道モデルでもよい。換言すれば、走行軌道モデルは、自動運転時の基準となる走行軌道を示すデータである。走行軌道モデルは、例えば、車線ごとの走行軌跡を平均化したものとすることができる。走行軌道モデルもまた、上記の方法にて検証されることによって、仮地図として生成されたり、正式地図として採用されたりされればよい。また、配信された地図の検証対象は、区画線や地物といった実態物でなく、仮想地物でもよい。ここでの仮想地物とは、車両を制御するための仮想的な（実体を有さない）オブジェクトを指す。仮想地物には、前述の走行軌道モデルや、交差点内における仮想的な車線境界線などが含まれる。

【 0 0 5 3 】

本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 4 】

1 ... 地図生成システム、 1 0 ... サーバ、 1 1 a ... 地図生成部、 1 1 b ... 品質確認結果反映部、 2 1 a ... 支援運転制御部、 2 1 b ... 地図情報生成部、 2 1 c ... 差分演算部、 2 1 d ... 地図品質判定部、 2 2 ... 通信部、 2 3 ... 道路情報取得部、 センサ類 (2 4、 2 5、 2 6、 2 7)、 2 4 ... 舵角センサ、 2 5 ... 車速センサ、 2 6 ... 衛星測位システム、 2 7 ... 慣性センサ

10

20

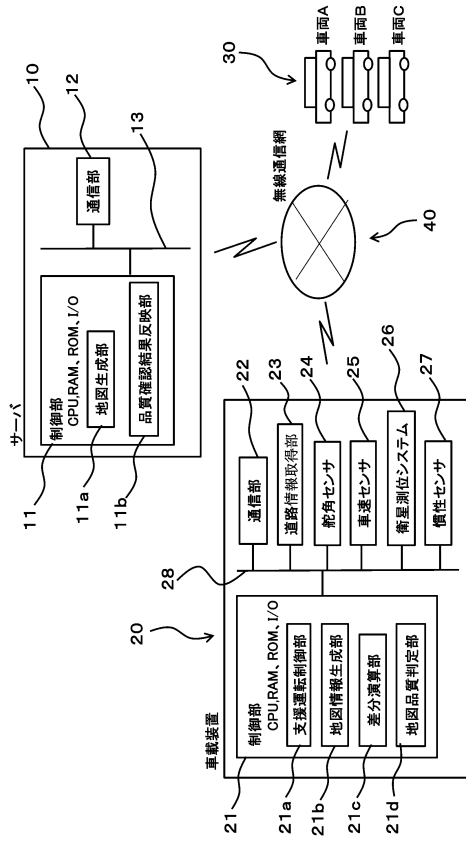
30

40

50

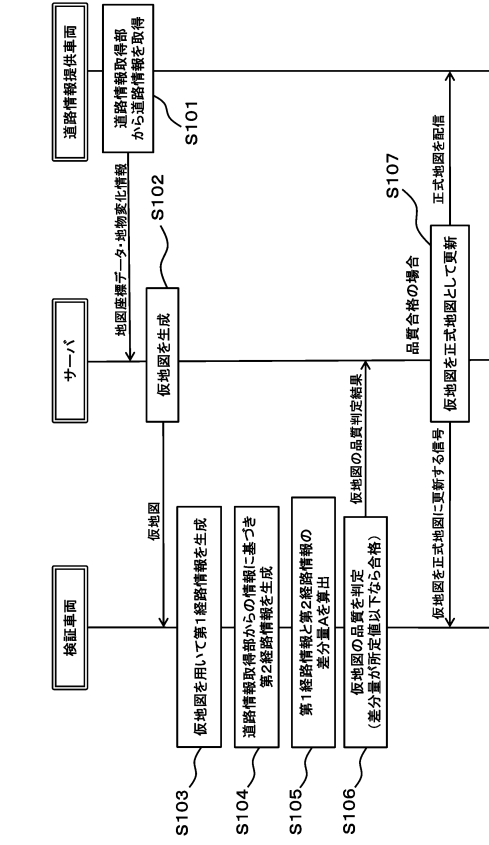
【図面】
【図 1】

Fig.1



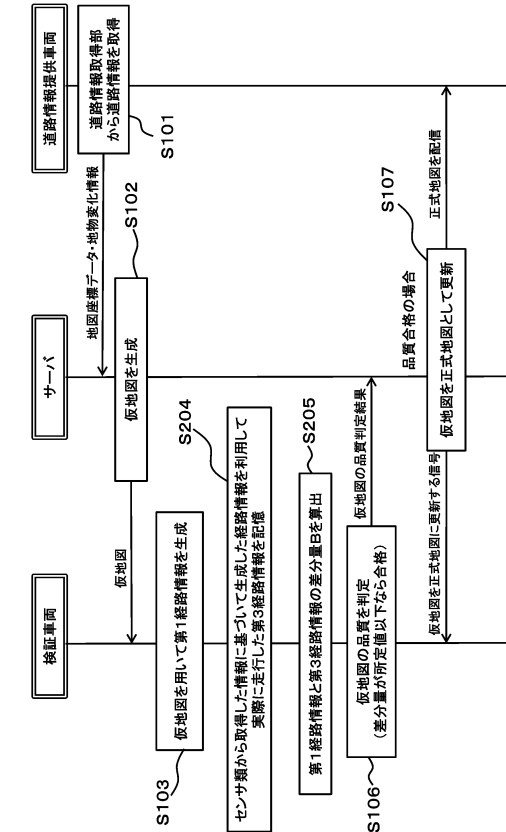
【図 2】

Fig.2



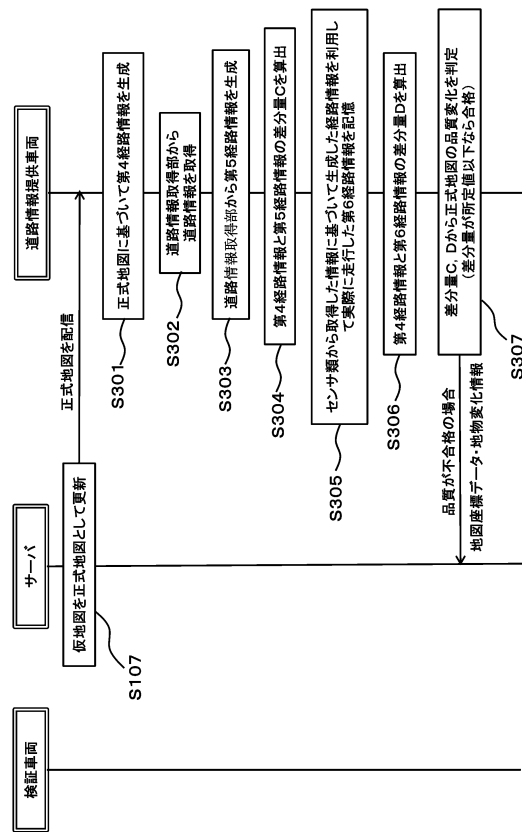
【図 3】

Fig.3

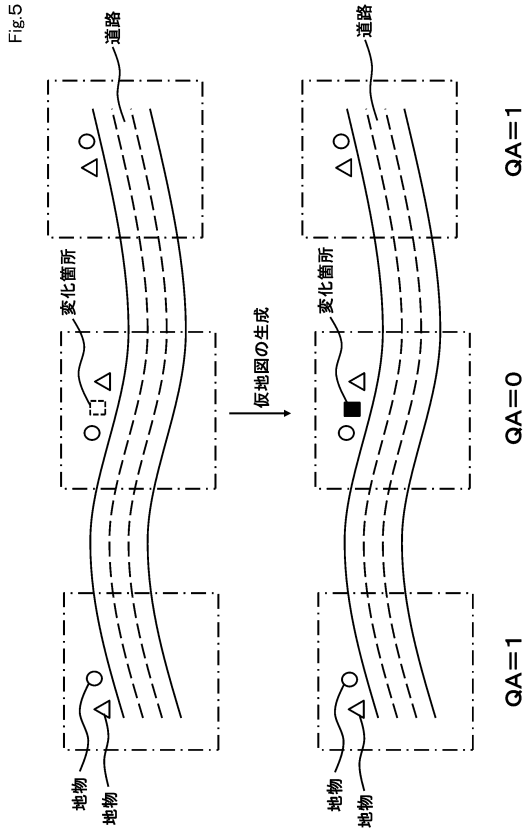


【図 4】

Fig.4



【図5】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2018-081252(JP,A)
国際公開第2015/193941(WO,A1)
特開2007-310198(JP,A)
国際公開第2008/126431(WO,A1)
米国特許出願公開第2016/0282127(US,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- | | | | |
|------|-------|---|-------|
| G01C | 21/00 | - | 21/36 |
| G01C | 23/00 | - | 25/00 |
| G08G | 1/00 | - | 99/00 |
| G09B | 23/00 | - | 29/14 |